

学 位 論 文 要 旨

内モンゴル自治区の砂漠地域に生育する植物の

アレロパシー検定と高活性植物沙棘および黄花蒿の作用物質の同定

Screening of allelopathic activity in Inner Mongolia Autonomous Region
and identification of allelochemicals of Sea-buckthorn and Sweet annie

生物生産科学専攻 生物制御科学講座

宝龙 (BAO LONG)

植物の二次代謝物質は従来「老廃物」もしくは「貯蔵物質」と考えられてきたが、近年植物の生存戦略として重要な機能を持つことが明らかとなってきた。このような機能は生存競争が激しい砂漠地域に生育する植物に顕著である可能性がある。本研究では内モンゴル自治区の砂漠地域に生育する植物の効率的利用を目的としてアレロパシー活性の検索と作用物質の同定を行った。

内モンゴル自治区の砂漠地域において優占する植物群落形成の現状と植物群落の衰退現象など、現地の砂漠植物の利用現場における問題を考察した。

内モンゴル自治区の砂漠地域に生育する 22 种植物のアレロパシー活性を検定して、高活性植物を選抜した。葉、枝、実のアレロパシー活性を検定するサンドイッチ法による検定の結果、グミ科の灌木沙棘 (*Hippophae rhamnoides*) の実が最も強い活性を示し籽蒿，猪毛菜，黄花蒿，桔梗，沙柳，沙蓬がこれに次いで強い阻害活性を示した。

植物の放出する揮発性物質のアレロパシー活性を検定するディッシュパック法によって検定した結果、キク科ヨモギ属の黄花蒿 (*Artemisia annua*) が最も強い阻害活性を示した。臭柏，籽蒿，油蒿，沙蓬，冷蒿がこれに次いで強い阻害活性を示した。

サンドイッチ法の結果では、最も高活性を示した沙棘の実の作用物質を同定

した。沙棘の水抽出物のレタスに対する成長阻害実験 (EC_{50}) を行った。その結果、抽出物の濃度の増加に伴い阻害率は強くなり、 $EC_{50}=130\text{ mg/L}$ であった。この結果は、サンドイッチ法の成長阻害結果と一致しており、沙棘の実に含まれる作用物質は水には溶けやすい物質であることが判明した。抽出物の GC-MS 同定の結果、アスパラギン (Asparagine) とサルコシン (Sarcosine) が作用候補物質として同定された。サルコシンとアスパラギンの乾燥果実に含まれる濃度は、サルコシンが 54 mg/100g 、アスパラギンが 50 mg/100g であった。サルコシンとアスパラギンの純物質のレタスに対する成長阻害は、それぞれ $EC_{50}=100\text{ mg/L}$ 、 $EC_{50}=130\text{ mg/L}$ であった。サルコシンが沙棘に多量に存在し、アレロパシー候補物質であることを見出したのは初めてである。

ディッシュパック法で最も活性の強かった黄花蒿の揮発性物質を GC-MS によって分析した結果 1,8-シネオール (1,8-Cineole) が作用候補物質として同定された。1,8-シネオールは既にアレロケミカルとしての報告があり、キク科ヨモギ属やフトモモ科のユーカリなど多くの植物から検出されている。黄花蒿の場合も揮発性のアレロパシー物質の本体であると推定した。

サンドイッチ法で最も強い阻害活性を示した沙棘は 5~6 年目から群落が衰退する現象が観察されている。沙棘の実の作用物質が土壤に蓄積して、自家中毒を引き起こす可能性が推定された。

ディッシュパック法で高活性を示した黄花蒿の結果から、内モンゴル自治区の砂漠地域においてキク科ヨモギ属植物群落の優占群落となる現象にはヨモギ属植物の揮発性物質による関与が推定された。黄花蒿の作用候補物質 1,8-シネオールは周囲に生育する植物の発芽や成長に対する阻害活性を起こす可能性があり、黄花蒿の群落が優占群落となった可能性が推定された。

本研究の結果、砂漠で優占する沙棘や黄花蒿には強いアレロパシー活性があることが明らかとなり、その作用成分が同定された。これらの結果から、砂漠地域に生育する植物間の競争には植物のアレロパシー作用が重要な役割を果たしている可能性が示唆された。